

Усукеева А.Д., Байгазиева Г.И., Нургалиев Е.А.

*Казахский Национальный аграрный университет,
Алматинский технологический университет,
ТОО «Пивоваренная компания «CarlsbergKazakhstan»*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРА НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИВА

Аннотация

Исследовано влияние биостимулятора на ход брожения пивного сусла. Изучены физико-химические свойства готового пива, приготовленного с биостимулятором. В результате достигнута повышенная пеностойкость и улучшены вкусовые свойства пива.

Ключевые слова: пивоваренное сусло, биостимуляторы, брожение, качество пива.

Введение

В настоящее время в различных отраслях пищевой промышленности большое значение приобретает проблема снижения себестоимости продукции с сохранением высокого качества с целью обеспечения ее конкурентоспособности на рынке. В пивоваренной отрасли, темпы роста объемов производства в настоящее время превышают аналогичные показатели всех отраслей промышленности, поэтому повышение качества продукции в условиях растущего спроса на пиво является первостепенной задачей.

Подбор качества сырья и выяснение влияния состава затора на образование дрожжами главных продуктов метаболизма является условием решения многих задач расширения ассортимента и качества пивоваренной продукции. Поэтому результаты научных исследований по получению высококачественного экологически чистого пива с длительным сроком хранения позволят успешно решить поставленные задачи.

Производство пива - сложный процесс, в основе которого лежат главным образом многообразные ферментативные процессы, происходящие при получении сусла, и процессы обмена веществ и дрожжей, наблюдаемые при брожении и дображивании, которые требуют прогрессивных приемов и определяют в конечном итоге полноту вкуса, аромата и стойкость готового продукта[1].

Создание новых научно-обоснованных технологий получения светлого пива на основе совершенствования процесса затираания сырья, разработки высокоактивной биотехнологии сбраживания пивного сусла с помощью созданного комплексного препарата для дрожжей является своевременным, важным и перспективным.

Условием выполнения поставленных перед пивоваренной промышленностью задач является разработка новых технологических приемов и методов, основанных на сущности биохимических превращений, позволяющих максимально полно использовать биосистему сырья, направленно воздействовать на процесс сбраживания пивного сусла с целью повышения качества продукта.

Решение этих задач позволит сократить продолжительность технологического процесса, даст возможность перерабатывать сырье различного состава, интенсифицировать процесс брожения за счет активации производственных дрожжей, получить высококачественное пиво.

В настоящее время разработка теоретически и экспериментально обоснованных способов совершенствования технологии для повышения качества пива является актуальным.

Одним из основных стадий производства где происходит образование вкуса и аромата готового пива является процесс брожения. В последние 10 лет огромный интерес вызывает

введение микроэлементов в рацион питания человека, через использование микроэлементов в технологических процессах. Участвуя в технологических процессах, микроэлементы и соли металлов являются, с одной стороны, стимуляторами биохимических процессов и, оставаясь в продукте, с другой стороны, являются полезными микродобавками в рационе несбалансированного питания.

На данное время проведены исследования по созданию биостимулятора для процесса брожения. Основной составной частью биостимулятора был выбран цинк в составе органического комплексного соединения (смешанно-лигандное соединение цинка с метионином в количественном соотношении 1 : 1). В качестве лиганда может выступать гистидин, тирозинили метионин. Целебные свойства цинка были известны еще во времена Галена. Он входит в состав гормонов и многих ферментов, активируя их деятельность. Микроэлементы вступая в соединение с химическими регуляторами обмена веществ, участвуют в различных биохимических процессах, стимулируют и нормализуют обмен веществ. Активность ряда ферментов повышается под воздействием весьма слабых концентраций солей металлов - цинка, марганца, железа, кобальта, меди, хрома и др.

В процессе брожения в системе сусло - дрожжи происходят биохимические и физиологические процессы, связанные с выращиванием клетки. В этом случае ионы железа, цинка, марганца, магния играют большую роль в стимулировании метаболизма клеток. Организм клетки превращает микроэлементы в биологически активные комплексы.

Известен способ интенсификации брожения сусла путем добавления к суслу гидролизата пивных дрожжей, содержащих в своем составе 78-80 % белка, 7-8 % углеводов и 2-3 % нуклеиновых кислот [2]. Кроме того, возможно получение питательной добавки по способу, включающему гидролиз дрожжевой суспензии с начальной влажностью 70-90% при нагреве выше 40°C с внесением в нее ферментных препаратов в количестве более 0,2% к сухой биомассе. Этот способ позволяет ферментативно разрушать клеточные стенки дрожжей. К недостаткам данного способа при производстве пива можно отнести длительное воздействие высокой температуры (46 - 50°C) специфического фермента, что приводит к потере функциональных свойств некоторых внутриклеточных ферментов. Отсюда незначительное улучшение метаболического состояния дрожжей и повышение величины бродительной энергии при внесении этого гидролизата в бродящее сусло.

Предлагаемый в данной работе способ получения питательной добавки для пивных дрожжей также направлен на улучшение и интенсификацию процесса брожения сусла при производстве пива и формирование особых вкусовых и качественных показателей пива в процессе производства.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись сусло пивоваренное «Алматинское» (11%-ное), полученное при производстве пива светлого на основе ячменного светлого солода отечественного производства, хмелепродукты, ферментные препараты как отечественного так и зарубежного производства.

Экспериментальные исследования проводились на базе производственной лаборатории ТОО «Пивоваренная компания «CarlsbergKazakhstan».

Физико-химические показатели пива определяли по методикам, принятым в пивоваренной промышленности: массовую долю сухих веществ, спирта, пеностойкость и органолептические показатели качества [3].

При выполнении данной работы определяли по системе ЕВС (Европейской пивоваренной конвенции) прозрачность и высоту пены [4].

Определение диацетила, характеризующего правильность ведения брожения и дображивания, сказывающихся далее на органолептических показателях пива к определяли по способу сравнения оптических плотностей раствора пива с добавкой стандартизированного раствора диацетила и раствора пива [5].

Комплексное соединение используемое в качестве биостимуляторов готовили путем соединения соли сульфата цинка ($ZnSO_4$) с высушенным концентратом пивного сусла,

содержащим весь комплекс незаменимых аминокислот. Готовили комплекс следующим образом: в 1 дм³ пивного сусла растворяли 376 г сульфата цинка, далее раствор упаривали. Сухой остаток составлял 425 г. К полученному комплексу добавляли 170 г сульфата аммония (NH₄)₂ SO₄ и 425 г сульфата магния (MgSO₄ · 7H₂O).

«Питательную добавку» (биостимулятор) для дрожжей готовили на основе гидролизата пивных дрожжей, содержащих необходимые факторы роста: пантотеновую кислоту, биотин, холин, тиамин, пиродоксин, фолиевую кислоту, витамины PP. Из расчета на 1,0 г сухой смеси привлажности 10,0% (мг): сульфат цинка 10- 13; сульфат марганца 4- 5; сульфат магния 20- 30; хлорид кальция 20- 30; диаммонийфосфат 100- 120; автолизат пивных дрожжей - остальное. При этом сульфат цинка вводили в автолизат в виде комплексного соединения с метионином, а сульфат марганца с глицином.

Гидролиз дрожжевой суспензии проводился внесением ферментного препарата Амилоризина П10х при температуре 43 - 45°C и выдерживали в течение 5 - 10 ч. Питательную добавку вносили в процесс приготовления сусла, в готовое сусло перед началом брожения или в период истощения дрожжей в количестве 5,0 г/г.

Результаты исследований и их обсуждение

В опытах по сбраживанию сусла со стимулятором, во избежание повышения температуры в бродящем сусле, его охлаждали перед началом брожения до 6,0 - 6,5°C вместо 7 - 8°C в контроле. Брожение с использованием биостимулятора (таблица 1) прошло за 8 суток вместе с охлаждением по сравнению с обычным брожением 10- 11 сутки, однако температура на 3 - 4 сутки поднялась до 12- 13°C. В процессе брожения наблюдалось интенсивное выделение диоксида углерода. Увеличение активности дрожжей и активация процесса дображивания, способствовал улучшению пенообразующих свойств готового пива.

Таблица 1 - Влияние биостимулятора на ход брожения

Продолж. брожения, сут	Контроль				Опыт			
	1		2		1		2	
	t, °C	СВ, %	t, °C	СВ, %	t, °C	СВ, %	t, °C	СВ, %
1	7	11	8	11,2	7	11,0	6,5	11,0
2	9	9,5	9	9,7	10,5	9,0	8	9,8
3	10	8,7	9,5	8,5	13	7,8	11	7,9
4	10	7,2	10	7,3	13	5,8	12	6,0
5	10	6,0	10	6,2	13	4,8	12	4,7
6	9	5,0	10	5,2	8	4,0	9	4,0
7	9	4,3	10	4,5	6	3,6	6	3,8
8	7	3,9	8	4,1	5	3,4	5	3,6
9	6	3,8	6,5	3,9	-	-	-	-
10	5	3,8	5,5	3,9	-	-	-	-
11	-	-	5,0	3,8	-	-	-	-

При использовании комплексного препарата на стадии приготовления сусла (в заторе) в концентрации-100г готового комплекса на 200 гл сусла. Сусло было белесым, осадок взвесей горячего сусла крупный, быстро оседающий. Готовое пиво отличалось хорошим, гармоничным вкусом и высокими пенистыми свойствами (таблица 2).

Таблица - 2. Физико-химические показатели пива, приготовленного с биостимулятором

Наименование показателя	Контроль	Опыт
Массовая доля сухих веществ в начальном сусле, %	12,1	12,01
Значение pH сусла	5,3	5,2
Значение pH пива	4,4	4,3
Массовая доля сухих веществ в молодом пиве, %	3,9	3,6

Массовая доля спирта, %	3,7	3,85
Прозрачность, ед. ЕВС	0,2	0,17
Высота пены, см	5,5	7,0
Пеностойкость, мин	5-20	6-10
Диацетил, мг\дм ³	0,17	0,09
Дегустационная оценка, баллы	22,0	24,2

Как видно из таблицы 2, пиво, приготовленное с биостимулятором, отличалось от контрольного опыта по прозрачности и пенистым свойствам, так высота пены в опытных образцах увеличилась на 27% и его стойкость отличалась от контрольного на 1 мин, что говорит о повышенном качестве пива, содержание алкоголя повысилось на 4%, а диацетила снизилось на 50%, все эти показатели положительно сказались на органолептической оценки качества готового пива, дегустационная оценка по сравнению с контрольным образцом увеличилась на 10%.

В результате исследований применение биостимулятора в технологическом процессе производства пива, улучшение физиолого-биохимического свойства дрожжей усиливает биохимические превращения некоторых продуктов метаболизма (диацетила, высших спиртов, альдегидов, этилацетата). Снижение их содержания в пиве повышает его качество.

Выводы

Таким образом, применение биостимуляторов на определенных стадиях производства способствует интенсификации процесса брожения, сокращая сроки брожения на три дня, улучшаются вкусовые свойства готового пива, повышается его пеностойкость.

Литература

1. Кунце В. Технология солода и пива. – М.: Профессия, 2001.-912с.
2. Кудрявцева Л.В. Разработка технологических приемов для повышения качества пива/ Дисс. Канд.техн.наук. – Москва, 2002.- 175с.
3. СТ РК 10-2006. Пиво. Общие технические условия.
4. European Brewery Convention 2009-08-05
5. Патент РФ №24154187. Третьяк Л.Н., Федорченко В.И. 27.03.2011.

Усукеева А.Д., Байгазиева Г.И., Нурғалиев Е.А.

СЫРАНЫҢ САПАСЫН ЖОҒАРЫЛАТУ ҮШІН БИОСТИМУЛЯТОРДЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Биостимуляторлардың сыра суслосының ашуына әсері зерттелді. Биостимуляторлармен әзірленген дайын сыраның физикалы-химиялық қасиеттері анықталды. Нәтижесінде көбік тұрақтылығы артты, сыраның дәмдік қасиеттерінің жақсартылғанына қол жеткізілді.

Кілт сөздер: сыра суслосы, биостимуляторлар, ашу, сыра сапасы.

Usukeeva A.D., Baigazieva G.I., Nurgaliev E.A.

STUDY OF BIOSTIMULYATORS TO IMPROVE THE QUALITY BEER

The effect of bio-stimulator on the course of fermentation of beer wort was studied. Also it has been pondered physico-chemical properties of the finished beer, prepared with bio-stimulator. As a result, increased in a foam stability achieved and taste of beer improved.

Keywords: brewing wort, biostimulants, fermentation, beer quality.